

## EUROPEAN PATENT APPLICATION EP 0 780 505 A2

FEMALE PART OF A SELF-GRIPPING CLOSURE IN NON-WOVEN MATERIAL,  
METHOD OF MANUFACTURING SAME AND GRIPPING CLOSURE OBTAINEDAbstract

The material, intended to form the female part of a self-gripping closure, is composed of a non-woven, heat-bonded, needled material, which is composed of a mixture of fibers having an average length of at least 50 mm, with a proportion of at least 20% heat-bonded fibers, and having on one surface loops formed at the time of needling.

The method of manufacture consists of:

- a) producing a layer of fibers (13) from a mixture containing a predetermined amount of heat-bonding fibers,
- b) needling said layer using conventional needles for the consolidation of same and with forked or crowned needles to form loops (22) on the surface, and
- c) heat treating the needled layer, without calendering, at a temperature which is sufficient to provide surface fusion of the heat-bonding fibers.

Description

The present invention relates to the field of self-gripping closures, which are well known under the name Velcro, and which comprise two parts which are generally in the form of two strips, one having gripping components, of the hook, harpoon or nail-head type, and the other which contains components which are capable of being gripped by the first ones, and which are generally in the form of loops. The present invention relates more particularly to a material which is intended to compose the female part of a self-gripping closure, intended in particular to be used in consumer products of the diaper type.

In the present text, the phrase "self-gripping closure" is used with a wide meaning, including the case where the two strips provided with respectively male and female components are integrated into parts of a same article which have to be connected to one another in order to produce the closure of said article, for example an article of clothing, in shoe manufacture, and also including the case where there is in fact no closure of a given article but simply connection of two distinct pieces, each of which is provided respectively with male and female components which are capable of self-gripping with each other.

The self-gripping closures, particularly known under the name Velcro, have now



found very varied applications in the manufacture of clothing, furniture, footwear, recreational articles ... They have the advantage of being very simple to use in order to close them by simple application of the two strips, one on the other, very high resistance to tearing under traction in the plane of the two strips and a great ability to be reused without excessive deterioration of the hooking components. Of course, the structure and the composition of the hooking components takes account of the planned use.

The female strip of a self-gripping closure is generally made from a knit, of the jersey type, which has undergone a finishing operation of the brushing or scratching type, which is intended to free a certain number of surface threads so as to form loops.

Such a material is described in particular in French standard NFG 91-101.

The cost of manufacturing such a material, comprising a knitting operation and a finishing operation, is high and is hardly compatible with using such a material in a throw-away and relatively cheap product such as a diaper. It can also be understood that in a certain number of uses, it is not strictly necessary to have a very high capability to reuse the closure. It is simply necessary that it can be used once or twice without deterioration, but with sufficient resistance to traction in the plane of the two strips.

Applicant's aim is to propose a material which is intended to form the female part of a self-gripping closure which meets this objective.

The object is fully achieved by the material of the invention which, characteristically, is composed of a non-woven, needled and heat-bonded fabric, which is composed of a mixture of fibers of an average length of at least 50 mm, with an amount of at least 20% of heat-bonding fibers, said non-woven fabric having on one surface loops formed during the needling.

The loops which are past the surface of the non-woven fabric are capable of being gripped by the male components of the closure. The average length of the fibers being at least 50 mm and the presence of heat-bonding fibers provide sufficient anchoring of the ends of the loops to limit the defibering of same during use.

The mechanical resistance of the hooking, and therefore the effectiveness of the self-gripping principle, is a function of the strength of the fibers used in the non-woven fabric. Preferably, the average strength is between 1.7 and 17 dtex, as a function of the surface area of the non-woven fabric.

Preferably the average length of the fibers is between 60 and 100 mm.

In a preferred embodiment, the non-woven fabric has a surface area on the order of 100 g/m<sup>2</sup>, the average strength of the fibers is on the order of 4.5 dtex, and the proportion of fibers in the mixture is on the order of 30% copolyester fibers and 70% polyester fibers.



It can be advantageous to have, for a given surface area, a certain amount of fibers of low strength so as to have better coverage of the non-woven fabric.

It is another object of the invention to propose a process especially conceived for the manufacture of a material based on a non-woven, needled and heat-bonded fabric intended to form the female part of a self-gripping closure.

Characteristically, this process consists of:

- a) producing a layer of fibers from a mixture containing a predetermined amount of heat-bonding fibers,
- b) needling said layer using conventional needles for the consolidation of same and with forked or crowned needles to form loops on the surface, and
- c) heat treating the needled layer, without calendering, at a temperature which is sufficient to provide surface fusion of the heat-bonding fibers.

During the penetration of the forked needle through the layer of fibers, one (or several) fiber becomes housed in the slit of the needle and is drawn by same. Similarly, during the penetration by the crowned needle, one (or several) fiber becomes housed in each of the three notches distributed in the crown towards the end of the needle, and is drawn by same. The penetration of the needle is sufficient for the fiber in question to be repelled away from the outside surface of the layer and forms a loop during the withdrawal of the needle. The subsequent heat treatment has the effect of blocking in position the loops formed in this manner due to bonding points produced by the surface fusion of the heat-bonding fibers in contact therewith or with other non-heat-bonding fibers. This bonding effect is obtained by simple contact of the fibers with one another without it being necessary to carry out calendering. It should be noted that calendering should be avoided since it has the effect of crushing the loops formed during needling and consequently rendering them less accessible to the gripping components of the male part of the closure.

However, calendering may be necessary for producing the surface fusion of heat-bonding fibers and connecting the material of the invention to a film in a single operation.

The formation of the loops during needling with forked or crowned needles depends to a large extent on the arrangement of these needles in relation to the direction of the fibers in the layer. Preferably, with the layer being produced by means of a card fed by a sheeter, the forked needles are arranged such that their slit is oriented substantially transversally to the direction of movement of the sheet during needling. In effect the sheeter arranges the fibers before the entry of the card into successive transversal layers. Certainly, due to the longitudinal movement of the layer



and the carding, the fibers undergo a slight reorientation. However, the effectiveness of the needling, in terms of loops, is improved if the slits of the needles have the above-identified orientation in relation to an orientation in the direction of the movement of the layer.

In accordance with a preferred embodiment of production, the needling for the consolidation of the layer has been carried out by means of bearded needles at a rate of 105 strokes/cm<sup>2</sup> and the needling for the formation of loops has been carried out using forked needles at a rate of 1 stroke/cm<sup>2</sup>.

The non-woven, needled and heat-bonded fabric with loops at the surface obtained by the above-identified process is perfectly suitable for use as the female part of a self-gripping closure. The density of the loops, the deep needling, the amount of heat-bonded fibers, the fiber strength, and the average length of the fibers are parameters to be taken into account as a function in particular of the structure of the gripping components of the male part of the closure. Since, in particular, it is a male part whose gripping components have the form of a nail head, the gripping closure also contains a non-woven, needled and heat-bonded fabric in accordance with the invention the fibers of which have an average strength of 4/5 dtex and a fiber length of between 60 and 100 mm, with the amount of heat-bonding fibers being on the order of 30%.

The present invention will be better understood from reading the description of an example of production of a non-woven, needled and heat-bonded fabric with loops showing which is intended to constitute the female part of a self-gripping closure, which is illustrated in the attached drawings in which:

- Figure 1 is a schematic cross-section view of two strips comprising a self-gripping closure, at a distance from one another,
- Figure 2 is schematic cross-section view of the two strips of Figure 1 applied partially against one another,
- Figure 3 is a side view of a bearded needle,
- Figure 4 is a side view of a forked needle,
- Figure 5 is a schematic drawing showing the manufacturing of a non-woven, needled and heat-bonded fabric with loops showing, and
- Figure 6 is a perspective drawing of diaper provided with a closure system.

A self-gripping closure 1 comprises in a well-known manner two components, in the form of two textile strips or ribbons, 2, 3, one of which 2 has a surface of gripping elements 4, and the other 3 has a surface of loops 5. This type of self-gripping closure is now totally conventional, in particular under the name Velcro.





The gripping elements 4 can have various forms, of the hook, harpoon or nail-head type.

When one of the two strips 2, 3 is applied against the other, the gripping components 4 of the first strip 2 penetrate into the loops 5 of the second strip 3. Due to the particular shape of the gripping elements 4 and the multiplicity thereof, natural hooking of the two strips 2, 3 takes place because of this penetration. It is of course possible to disconnect the two strips 2, 3 from one another. Such disconnection is simple when force is exerted obliquely to the plane of the two strips, as shown in Figure 2 in the direction of the arrow F. On the other hand, this force must be considerably higher if it is sought to disconnect the two strips 2, 3 by exerting force in the same plane of the two strips, in accordance with arrow G.

It can be understood that under these conditions such a self-gripping closure is frequently used in all applications where it is a matter of temporarily connecting two parts between which traction forces in the connection plane of said parts are likely to be principally exerted.

This type of self-gripping closure, principally known under the name Velcro, is used in the manufacture of clothing, furniture, recreational goods, footwear ...

This self-gripping closure system has also begun to be used in high consumption throw-away products, such as diapers. A diaper 6, as shown in figure 6, is composed of a single piece having a waterproof sheet 7, an absorbent layer 8 and a permeable interior sheet 9, with the absorbent layer 9 [sic] sandwiched between the two exterior 7 and interior 9 sheets. After placing the diaper 6, the two ends 10, 11 of same are turned down towards one another around the infant's waist. The closure of the diaper is thus obtained by connecting these two ends 10, 11, generally by means of a set of two adhesive connectors.

During the manufacture of a diaper, the set of adhesive connectors is previously fixed along the lateral edges of one end 11 of the diaper 6, such that for the closure of the diaper on the infant it is sufficient to detach part of the adhesive connector, which is applied onto the protective strip, and to bring same to the outside surface of the other end 10.

By way of adhesive connection materials, there exists a large variety of solutions which have been achieved by manufacturers.

Within the framework of the present invention, it is planned to replace the system of adhesive connectors for the closure of such a diaper 6 with a self-gripping closure.

More particularly, the object of the present invention is a material which is suitable for a female part of a self-gripping closure, that is the part which has loops showing on one surface.



Traditionally, in known self-gripping closures, this female part is composed of a knit, of the jersey type, the method for knitting of which provides, due to subsequent brushing and scratching treatment, for loops to emerge on the surface.

For use in a throw-away product such as a diaper, such a textile support would have a prohibitive cost.

Characteristically, in accordance with the invention, the material used to compose the female part of the self-gripping closure is a non-woven, needled and heat-bonded fabric which comprises fibers having an average length of greater than 50 mm, an amount of heat-bonding fibers of least 20% and which has on one of its surfaces loops obtained by means of needling.

Applicant has in effect noticed that it was possible to obtain anchoring of the loops in the structure of the non-woven, needled fabric with sufficiently long fibers, and in any case at least 50 mm on average, and with bonding of said fibers obtained by a double effect of needling and heat-bonding, with the amount of heat-bonding fibers being at least 20%. Due to such anchoring, when the two male and female parts of the self-gripping closure are disconnected, the defibering of the loops is limited which makes possible the subsequent reuse of the female part.

Figure 5 illustrates the process for manufacture of such a non-woven fabric.

The layer of fibers 13 is produced conventionally using a sheetier and a card. For example, it is a layer composed of 70% polyester fibers and 30% copolyester fibers. The copolyester fibers are heat-bonding fibers which have a melting point which is lower than that of the polyester fibers.

In a specific example of the process, the layer 13 is produced from 35% of 3.3 dtex polyester fibers, 35% of 6 dtex polyester fibers and 30% of 4.4 dtex copolyester fibers. The average length of these three types of fibers is 60 mm. The layer of fibers 13 first passes through a first single-stroke needling station 17 fitted with conventional bearded needles, as illustrated in figure 3. These needles 14 comprise, along each of their edges, a succession of notches 16 distributed along the periphery of the needle 14. During the penetration of the needle 14 into the layer of fibers, the notches 16 catch on one or other of the fiber and move it through said layer. The movement is a function of the penetration of the needle in relation to the support of the layer.

In a specific example of the process, in this first needling station 17, there is a distribution of 5,666 needles per linear meter, with the needles being of the 38 RB type, 3.5 inches with a needling density of 55 strokes/cm<sup>2</sup> for a penetration of 9 mm.

This first operation produces a preconsolidation of the layer.

The layer 13' which has thus been consolidated then passes to a second double



stroke needling station 18. In a first part 18a of said station, the consolidation of the layer 13' is continued with conventional, two-faced needling using bearded needles 14.

In a specific example of the process, this first part 18a of the second needling station 18 is provided on a first surface, corresponding to the stroke of the first station 17, with 4,266 needles per linear meter, said needles being convention bearded needles 14 of the 36 R type, 3 inches. The density of needling is 25 strokes/cm<sup>2</sup> with penetration of 14 mm. On the other surface, station 18 is also fitted with 4,266 needles per linear meter of the 38 RB type 3.5 inches. The density of needling is 25 strokes/cm<sup>2</sup> with a penetration of 9 mm.

Very specifically, the second part 18b of the second needling station 18 is fitted on only one surface with forked needles 19, as shown in Figure 4. These are needles whose free end 20 is separated into two parallel parts 20a 20b, like a fork, defining between them a slit 21.

During the penetration of the needle through the layer, one or several fibers are brought by the end 20 of the forked needle 19, with the fiber or fibers becoming housed in the slit 21. The penetration of the forked needle 19 is such that the fiber or fibers which are drawn by said needle move beyond the surface of the layer 13' and form loops 22 on the surface 23 opposite surface 24 which is immediately opposite needles 19 in the part 18b of the second needling station 18.

According to applicant, the penetration of the forked needles 19 should not exceed 14 mm in order to obtain loops which are acceptable for the proposed application.

In addition, so as to increase the capturing effectiveness by each forked needle 19 of the fibers composing layer 13, it is desirable for said needles 19 to be implanted in the needle board so that the slit 21 is oriented substantially transversally in relation to the general direction of movement of the layer 13'. This particular arrangement is intended to give the slit 21 the greatest possible chance, with each stroke, of gripping one or several fibers of the layer. This result is obtained under the above-identified conditions due to the fact that the general direction of the fibers in the layer is, after sheeting and carding, substantially transversal to the direction of movement of said layer.

In a specific example of the process, the forked needles 19 were needles of the 76 OVG type. The density of needling was relatively low, on the order of or slightly less than one stroke/cm<sup>2</sup>, with a penetration on the order of 14 mm.

In the two needling stations, 17, 18, the speed of needling was adjusted to 1,054 strokes/min. with an advancing speed of 18 m/min for the layer of fibers and a needling pace of 17 mm.

It is possible to obtain a layer surface 23 which is homogeneous as to the



implantation of loops 22. It is also possible to obtain a non-homogeneous implantation, with a transversal band effect, simply by fitting the part 18b of the second needling station 18 with a number of forked needles 19 which is less than the maximum number of the board. For example, with 4 rows of needles, an effect of drawings of alternate strips, at regular intervals, is obtained on surface 23 of layer 13'.

After passing through this second needling station 18, the layer 13" is heat treated, without calendering or crushing, at a temperature which is sufficient to provide surface fusion of the heat-bonding fibers.

This heat treatment is, for example, provided by continuous passage of layer 13" through a oven 25. This may be an oven with a flow of hot air, for example an oven with pulsed air of a length of 8 m, with the air being at a temperature of 205C and the length of time the layer 13" stays in the oven being on the order of one-thirtieth of a second at a speed of 18 m/min.

Although no pressure is exerted on the layer 13" while the heat-bonding fibers are surface melted, it will be noted that in the non-woven fabric 26 which is exiting from the oven 25 there are a multitude of bonding points at the level of the contacts between the heat-bonding fibers 13 with one another or with non-heat-bonding fibers, with said bonding points being obtained by simple contact of the fibers with one another.

In addition to the consolidation from conventional needling, these contact points provide anchoring of the free ends of the fibers forming loops 22 inside sheet 26 itself.

The non-woven, needled and heat-bonded fabric 26, with loops showing, has been used as the female part 3 of a self-gripping closure 1, using nail-head shaped components as the gripping component 4 of the male part 2.

Tests for rupture resistance have been carried out in accordance with standard NF G 91-106. For this purpose, two test pieces were produced, one for the non-woven fabric 26 of the invention, forming a rectangle of a size of 150 mm x 40 mm, and the other one of a length of 120 mm for a male ribbon 2. A 30 mm length of male ribbon was applied to the looped surface of the non-woven fabric, with each component being placed between the jaws of a dynamometer, at a distance of 200 mm from one another. Said jaws were moved at a speed of 100 mm/min. and the average resistance and average stretching obtained were measured until the male ribbon and the non-woven fabric became disconnected. An average resistance of 20 N and an average stretching of 7% were obtained.

In the planned application for the non-woven fabric 26 as the female part of a self-gripping closure for a diaper, the non-woven fabric in question may be in various forms. It may simply consist of a piece attached to the outside waterproof layer 7 of the diaper 6 at its end 10, which is of a size and location so as to be precisely opposite the male ribbon with which it comprises the self-gripping closure. It may also be in the form of a continuous strip arranged transversally over the entire width of the end 10 of the





diaper 6, which will act as the female part for the two male ribbons for closing two lateral edges of the diaper.

Depending on the particular shape of the gripping component 4, the average strength of the fibers is to be determined so as to provide sufficient effectiveness of the self-gripping phenomenon. According to applicant, this strength may vary between 1.7 dtex and 17 dtex depending on the surface area of the non-woven fabric. As in the precise embodiment cited above, the fact of using fibers with a lower strength can improve the coverage of the non-woven fabric.

An increase in the amount of heat-bonding fibers in the mixture will have the effect of improving the resistance of the fibers but at the same time will increase the rigidity of the non-woven fabric 26 which is obtained.

The present invention is not limited to the embodiment which has been described as a non-restrictive example. In particular, the non-woven fabric of the invention can be used in applications for throw-away products other than diapers, for which it is not necessary to have the possibility of frequent reuse.

For example, in the field of household machine tools, such as rotating polishers, the non-woven fabric of the invention could be placed on the smooth surface of each abrasive disc and cooperate with the male elements with which the rotating support of the polisher would be fitted. This would prevent using means for mechanically blocking the abrasive disc on the support.

In addition, it is possible to use, as a substitute for the forked needles, other types of needles, in particular so-called crowned needles which have a general structure with three ribs, similar to that of Figure 3, but which have only three notches arranged at the same level, towards the end of the needle: their action being similar to that of three forked needles combined.

### Claims

1. A material intended to form the female part of a self-gripping closure characterized in that it comprises a non-woven, needled and heat-bonded fabric which is composed of a mixture of fibers of an average length of at least 50 mm, with an amount of at least 20% of heat-bonding fibers, with said non-woven fabric having on one surface loops formed during the needling.
2. The material in accordance with claim 1, wherein the average strength of the fibers is between 1.7 and 17 dtex.
3. The material in accordance with one of claims 1 or 2, wherein the average length of the fibers is between 60 and 100 mm.
4. The material in accordance with one of claims 1 to 3, wherein the



non-woven fabric has a surface area on the order of 100 g/m<sup>2</sup>, the average strength of the fibers is on the order of 4.5 dtex, and the proportion of fibers in the mixture is on the order is 30% copolyester fibers and 70% polyester fibers.

5. A process for manufacturing a material based on non-woven, needled, heat-bonded fabric which is intended to form the female part of a self-gripping closure, characterized in that it consists of:

- a) producing a layer of fibers (13) from a mixture containing a predetermined amount of heat-bonding fibers,
- b) needling said layer using conventional needles (14) for the consolidation of same and with forked or crowned needles (19) to form loops (22) on the surface, and
- c) heat treating the needled fabric, without calendering, at a temperature which is sufficient to provide surface fusion of the heat-bonding fibers.

6. The process in accordance with claim 5, wherein the layer is produced by means of a card supplied by a sheeter, the forked needles (19) are arranged such that their slits (21) are oriented substantially transversally to the direction of movement of the layer during needling.

7. The process in accordance with one of claims 5 or 6, wherein the needling for the consolidation of the layer is produced by means of bearded needles at a rate of 105 strokes/cm<sup>2</sup> and the needling for the formation of the loops is produced by means of forked needles at a rate of 1 stroke/cm<sup>2</sup>.

8. The process in accordance with one of claims 5 to 7, wherein the heat treatment is carried out by calendering of the needled layer and a thermoplastic film so as to provide both the heat-bonding of the non-woven fabric and the connection of the non-woven fabric to the film.

9. A self-gripping closure composed of a male part in which the gripping elements have a nail-head shape, and the female part of which is a non-woven, needled and heat-bonded fabric with loops showing in accordance with claim 1, in which the fibers have an average strength of 4.5 dtex and a fiber length of between 60 and 100 mm, with the amount of heat-bonding fibers being on the order of 30%.



NERAC CUSTOMER ACCESS

COPY

Patent Number: 780505

Type: EP/A

Publication Date: 97-26

Patent Title: Female member of a self-gripping non-woven fastener, the method for its production and the grip-fastener thus obtained

Inventor: Kapuscik Jean

Skip Patent

Order Patent(s)

Number of copies wanted: 1

**Abstract:**Female contact bonding closure material The material for the female side of contact bonding closure materials is a needle-bonded nonwoven, together with heat bonding. The material is composed of fibres with a mean length of at least 50 mm with at least 20% of thermofusible fibres. The material surface has loops formed by the needling. Also claimed is a material with fibres in a mean thickness of 4.5 dtex, a length of 60-100 mm, with 30% of thermofusible fibres.

NERAC, Inc., One Technology Drive, Tolland, CT 06084

Phone (860) 872-7000, FAX: (860) 875-1749

Email: webmaster@mail.nerac.com

©1998 NERAC, Inc.

stretched?





(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
25.06.1997 Bulletin 1997/26

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: D04H 1/46, D04H 1/54

(21) Numéro de dépôt: 96490047.6

(22) Date de dépôt: 20.12.1996

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

• Lemaire, Pierre  
59118 Wambrechies (FR)

(30) Priorité: 20.12.1995 FR 9515596

(74) Mandataire: Hénnion, Jean-Claude et al  
Cabinet Beau de Loménie,  
37, rue du Vieux Faubourg  
59800 Lille (FR)

(71) Demandeur: Dufлот Industrie (SA)  
59157 Beauvois-en-Cambresis (FR)

(72) Inventeurs:  
• Kapuscik Jean  
59400 Fontaine Notre Dame (FR)

(54) Partie femelle d'une fermeture auto-agrippante en non-tissé, son procédé de fabrication et fermeture agrippante ainsi obtenue

(57) Le matériau, destiné à former la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante, est constitué d'un non-tissé aiguilleté et thermolié, composé d'un mélange de fibres de longueur moyenne d'au moins 50 mm, avec une proportion d'au moins 20 % de fibres thermoliantes, et ayant sur une face des boucles formées lors de l'aiguilletage.

Le procédé de fabrication consiste à :

a) réaliser une nappe de fibres (13) à partir d'un mé-

lange comportant une proportion prédéterminée de fibres thermoliantes,

b) aiguilleter ladite nappe à l'aide d'aiguilles conventionnelles pour la consolidation de celle-ci et avec des aiguilles à fourche ou à couronne pour la formation de boucles (22) en surface, et

c) traiter thermiquement la nappe aiguilletée, sans calandrage, à une température suffisante pour obtenir la fusion superficielle des fibres thermoliantes.

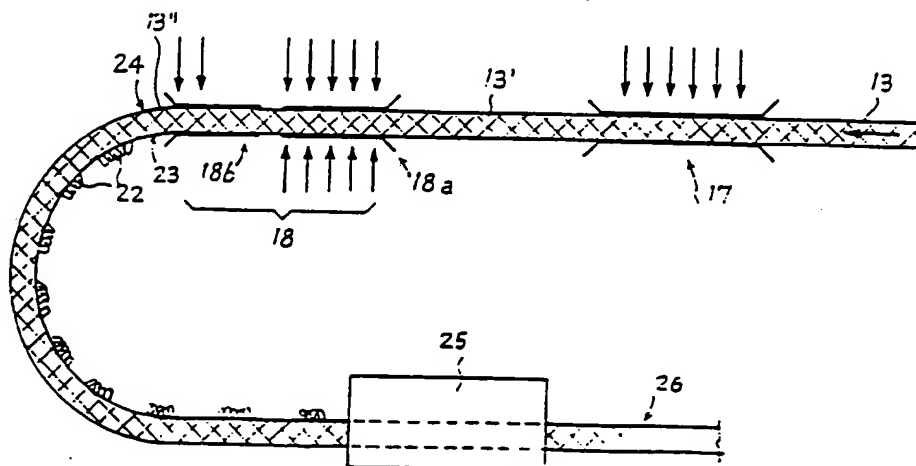


FIG. 5

## Description

La présente invention concerne le domaine des fermetures auto-agrippantes, qui sont bien connues notamment sous l'appellation Velcro, et qui comportent ceux parties se présentant généralement sous forme de ceux bandes, l'une portant des éléments agrippants, du type crochet, harpon ou tête de clou et l'autre qui porte des éléments aptes à être agrippés par les premiers et qui se présentent généralement sous la forme de boucles. La présente invention concerne plus particulièrement un matériau destiné à constituer la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante, destinée notamment à être utilisée dans des produits consommables du type couches-culottes.

Dans le présent texte on utilise le terme "fermeture auto-agrippante" dans un sens large, comprenant le cas où les deux bandes équipées des éléments respectivement mâle et femelle sont intégrées dans les parties d'un même article qui ont à être solidarisées l'une à l'autre pour réaliser la fermeture dudit article, par exemple article d'habillement, dans la chaussure, et comprenant également le cas où il n'y a pas à proprement parler de fermeture d'un article donné mais simplement solidarisation de deux pièces distinctes dont chacune est équipée respectivement d'éléments mâle et femelle aptes à s'auto-agripper.

Les fermetures auto-agrippantes, notamment connues sous l'appellation Velcro, ont maintenant trouvé des applications très diverses dans les articles d'habillement, d'ameublement, dans la chaussure, dans les articles de loisirs... Elles présentent l'avantage d'une très grande simplicité de mise en oeuvre pour obtenir la fermeture par simple application des deux bandes l'une sur l'autre, une très grande résistance à l'arrachage sous traction dans le plan des deux bandes et une grande faculté de réutilisation sans détérioration excessive des éléments d'accrochage. Bien sûr la structure et la composition des éléments d'accrochage tiennent compte de l'utilisation qui est envisagée.

La bande femelle d'une fermeture auto-agrippante est généralement réalisée à partir d'un tricot, du type jersey, qui a subi une opération de finition du type brosse ou grattage destinée à libérer un certain nombre de fils en surface de manière à former des boucles.

Un tel matériau est notamment décrit dans la norme française NFG 91-101.

Le coût de fabrication d'un tel matériau, comprenant une opération de tricotage et une opération de finition, est élevé et n'est guère compatible avec l'utilisation de ce matériau dans un produit jetable et relativement bon marché que constitue une couche-culotte. On comprend également que dans un certain nombre d'utilisations, il n'est pas strictement nécessaire d'avoir une capacité très importante de réutilisation de la fermeture. Il est simplement nécessaire que celle-ci puisse être utilisée à une ou quelques reprises sans détérioration, mais avec une résistance suffisante à la traction dans

le plan des deux bandes.

Le but que s'est fixé le demandeur est de proposer un matériau destiné à former la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante qui répond à cet objectif.

Ce but est parfaitement atteint par le matériau de l'invention qui, de manière caractéristique, est constitué d'un non-tissé aiguilleté et thermolié, qui est composé d'un mélange de fibres de longueur moyenne d'au moins 50 mm, avec une portion d'au moins 20 % de fibres thermoliantes, ledit non-tissé ayant sur une face des boucles formées lors de l'aiguilletage.

Les boucles dépassant de la surface du non-tissé sont aptes à être agrippées par les éléments mâles de la fermeture. La longueur moyenne des fibres, faisant au moins 50 mm, et la présence des fibres thermoliantes permettent d'obtenir un ancrage suffisant des extrémités des boucles pour limiter le défilage de celles-ci lors de l'utilisation.

La résistance mécanique de l'accrochage et donc l'efficacité du principe d'auto-agrippage est fonction du titrage des fibres mises en oeuvre dans le non-tissé. De préférence le titrage moyen est compris 1.7 et 17 dtex, fonction de la masse surfacique du non-tissé.

De préférence la longueur moyenne des fibres est comprise entre 60 et 100 mm.

Dans une variante préférée de réalisation, le non-tissé a une masse surfacique faisant de l'ordre de 100 g/m<sup>2</sup>, le titrage moyen des fibres est de l'ordre de 4,5 dtex, la proportion des fibres du mélange étant de l'ordre de 30 % de fibres de copolyester et 70 % de fibres polyester.

Il peut être avantageux d'avoir, pour une masse surfacique donnée, une certaine proportion de fibres de faible titrage de manière à avoir une meilleure couverture du non-tissé.

C'est un autre objet de l'invention que de proposer un procédé spécialement conçu pour la fabrication d'un matériau à base de non-tissé aiguilleté thermolié destiné à former la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante.

De manière caractéristique ce procédé consiste :

- a) à réaliser une nappe de fibres à partir d'un mélange comportant une proportion prédéterminée de fibres thermoliantes,
- b) à aiguilleter ladite nappe à l'aide d'aiguilles conventionnelles pour la consolidation de celle-ci et avec des aiguilles à fourche ou à couronne pour la formation de boucles en surface, et
- c) à traiter thermiquement la nappe aiguilletée, de préférence sans calandrage, à une température suffisante pour obtenir la fusion superficielle des fibres thermoliantes.

Lors de la pénétration de l'aiguille à fourche à travers la nappe de fibres, une (ou plusieurs) fibre vient se loger dans la fente de l'aiguille et est entraînée par celle-ci. De même lors de la pénétration de l'aiguille à cou-



ronne. une (ou plusieurs) fibre vient se loger dans chacune des trois encoches réparties en couronne vers l'extrémité de l'aiguille, et est entraînée par celle-ci. La pénétration de l'aiguille est suffisante pour que la fibre en question soit repoussée au-delà de la surface extérieure de la nappe et forme une boucle, lors du retrait de l'aiguille. Le traitement thermique subséquent a pour effet de bloquer en position les boucles ainsi formées grâce aux points de liage réalisés par la fusion superficielle ces fibres thermoliantes en contact entre elles ou avec d'autres fibres non thermoliantes. Cet effet de liage est obtenu par simple contact des fibres entre elles sans qu'il soit indispensable d'effectuer un calandrage. Il est à noter qu'un calandrage est à éviter, puisqu'il a pour effet d'écraser les boucles formées lors de l'aiguilletage et en conséquence de les rendre moins accessibles par les éléments agrippants de la partie mâle de la fermeture.

Cependant un calandrage peut être nécessaire lorsqu'il s'agit de réaliser la fusion superficielle des fibres thermoliantes et de solidariser le matériau de l'invention sur un film en une seule opération.

La formation des boucles lors de l'aiguilletage par les aiguilles à fourche ou à couronne dépend en grande partie de la disposition de ces aiguilles par rapport à la direction des fibres dans la nappe. Avantagusement, la nappe étant réalisée grâce à une cardé alimentée par un nappeur, les aiguilles à fourche sont disposées de telle sorte que leur fente soit orientée sensiblement transversalement à la direction de déplacement de la nappe lors de l'aiguilletage. En effet le nappeur dispose les fibres avant l'entrée de la cardé en couches transversales successives. Certes du fait du déplacement longitudinal de la nappe et du cardage, les fibres subissent une légère réorientation. Cependant l'efficacité de l'aiguilletage, en terme de boucles, est améliorée si les fentes des aiguilles ont l'orientation précitée par rapport à une orientation dans la direction du déplacement de la nappe.

Selon une variante préférée de réalisation, l'aiguilletage pour la consolidation de la nappe a été réalisé à l'aide d'aiguilles à barbes à raison de 105 coups/cm<sup>2</sup> et l'aiguilletage pour la formation des boucles a été réalisé à l'aide d'aiguilles à fourche à raison de l'ordre de 1 coup/cm<sup>2</sup>.

Le non-tissé aiguilleté et thermolié présentant des boucles en surface, obtenu par le procédé précité, convient parfaitement pour une utilisation comme partie femelle d'une fermeture auto-agrippante. La densité des boucles, la profondeur d'aiguilletage, la proportion de fibres thermoliantes, le titrage des fibres, la longueur moyenne des fibres... sont des paramètres à prendre en considération en fonction notamment de la structure des éléments agrippants de la partie mâle de la fermeture. S'agissant en particulier d'une partie mâle dont les éléments agrippants ont une forme en tête de clou, la fermeture agrippante comporte également un non-tissé aiguilleté et thermolié selon l'invention dont les fibres ont

un titrage moyen de 4.5 dtex et une longueur de fibres comprise entre 60 et 100 mm, la proportion de fibres thermoliantes étant de l'ordre de 30 %.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va être faite d'un exemple de réalisation d'un non-tissé aiguilleté et thermolié à boucles apparentes destiné à constituer la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante, illustré par le dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe de deux bandes constituant une fermeture auto-agrippante, à distance l'une de l'autre,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe des deux bandes de la figure 1 appliquées partiellement l'une contre l'autre,
- la figure 3 est une vue de côté d'une aiguille à barbes,
- la figure 4 est une vue de côté d'une aiguille à fourche,
- la figure 5 est une représentation schématique illustrant la fabrication d'un non-tissé aiguilleté et thermolié à boucles apparentes,
- et la figure 6 est une représentation en perspective d'une couche-culotte munie d'un système de fermeture.

Une fermeture auto-agrippante 1 comporte de manière bien connue deux éléments, se présentant sous la forme de deux bandes ou rubans textiles 2, 3 dont l'une 2 présente en surface des éléments 4, agrippants et dont l'autre 3 présente en surface des boucles 5. Ce type de fermeture auto-agrippante est maintenant tout-à-fait conventionnel, notamment connu sous l'appellation Velcro.

Les éléments agrippants 4 peuvent présenter diverses formes, du type crochet, harpon ou tête de clou.

Lorsqu'on applique l'une contre l'autre les deux bandes 2, 3, les éléments agrippants 4 de la première bande 2 pénètrent dans les boucles 5 de la seconde bande 3. Du fait de la forme particulière des éléments agrippants 4 et de la multiplicité de ceux-ci on obtient un accrochage naturel des deux bandes 2, 3 grâce à cette pénétration. Il est bien sûr possible de désolidariser les deux bandes 2, 3 l'une de l'autre. Une telle désolidarisation est aisée lorsque l'on exerce une force en oblique par rapport au plan des deux bandes, comme illustré sur la figure 2 dans le sens de la flèche F. Par contre, cette force doit être notablement plus élevée si l'on veut désolidariser les deux bandes 2, 3 en exerçant une force dans le plan même des deux bandes, selon la flèche G.

On comprend que dans ces conditions une telle fermeture auto-agrippante est fréquemment utilisée dans toutes les applications où il s'agit de solidariser temporairement deux pièces entre lesquelles sont amenées à être exercées principalement des forces de traction dans le plan de solidarisation desdites pièces.

Ce type de fermeture auto-agrippante, connu principalement sous l'appellation Velcro, est utilisé dans le domaine de l'habillement, de l'ameublement, des loisirs, de la chaussure ...

On commence à proposer ce système de fermeture auto-agrippant également dans des produits jetables de grande consommation, tels que les couches-culottes. Une couche-culotte 6, telle que celle représentée à la figure 6, est constituée d'une pièce unique comportant une feuille extérieure imperméable 7, un matelas absorbant 8 et une feuille intérieure perméable 9, le matelas absorbant 9 étant pris en sandwich entre les deux feuilles extérieure 7 et intérieure 9. Après mise en place de la couche-culotte 6, les deux extrémités 10, 11 de celle-ci sont rabattues l'une vers l'autre autour de la taille de l'enfant. La fermeture de la couche-culotte est donc obtenue en solidarisant ces deux extrémités 10, 11 grâce généralement à un jeu de deux attaches adhésives 12.

Lors de la fabrication d'une couche-culotte, le jeu d'attache adhésive est préalablement fixé le long des bords latéraux d'une extrémité 11 de la couche 6, de sorte que pour la fermeture de la couche sur l'enfant il suffit à l'utilisateur de décoller une partie de l'attache adhésive, qui est appliquée sur une bande de protection, et de rapporter celle-ci sur la face extérieure de l'autre extrémité 10.

En matière d'attache adhésive, il existe une variété importante de solutions qui ont été apportées par les fabricants.

Dans le cadre de la présente invention, il est envisagé de remplacer le système d'attache adhésive pour la fermeture d'une telle couche-culotte 6, par un système de fermeture auto-agrippant.

Plus particulièrement l'objet de la présente invention est de proposer un matériau qui puisse convenir à constituer la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante, c'est-à-dire la partie qui supporte des boucles apparentes sur une face.

Traditionnellement dans les fermetures auto-agrippantes connues, cette partie femelle est constituée par un tricot, du type jersey, dont le mode de tricotage permet, grâce à un traitement ultérieur de brossage et de grattage, de faire émerger des boucles en surface.

Pour une application dans un produit jetable tel qu'une couche-culotte, l'utilisation d'un tel support textile serait d'un coût prohibitif.

De manière caractéristique, selon l'invention, le matériau utilisé pour constituer la partie femelle de la fermeture auto-agrippante est un non-tissé aiguilleté et thermolié qui comporte des fibres ayant une longueur moyenne supérieure à 50 mm, une proportion de fibres thermoliantes d'au moins 20 % et qui présentent sur une face des boucles obtenues par aiguilletage.

Le demandeur a en effet remarqué qu'il était possible d'obtenir un ancrage des boucles dans la structure du non-tissé aiguilleté avec des fibres suffisamment longues, et en tout cas d'au moins 50 mm en moyenne, et

avec un liage de ces fibres obtenu par un double effet d'aiguilletage et de thermoliage, la proportion des fibres thermoliantes étant d'au moins 20 %. Grâce à un tel ancrage, lorsqu'on désolidarise les deux parties mâle et femelle de la fermeture auto-agrippante, on limite le défibrage des boucles ce qui rend possible une réutilisation ultérieure de la partie femelle.

La figure 5 illustre le procédé de fabrication d'un tel non-tissé.

La nappe de fibres 13 est réalisée classiquement à l'aide d'un nappeur et d'une carde. Il s'agit par exemple d'une nappe constituée à partir de fibres de polyester à raison de 70 % et fibres de copolyester à raison de 30 %. Les fibres de copolyester sont des fibres thermoliantes qui ont un point de fusion inférieur à celui des fibres de polyester.

Dans un exemple précis de réalisation, la nappe 13 était réalisée à partir de 35 % de fibres polyester 3,3 dtex de 35 % de fibres polyester 6 dtex et 30 % de fibres copolyester 4,4 dtex. La longueur moyenne de ces trois types de fibres était de 60 mm. La nappe de fibres 13 passe d'abord dans un premier poste 17 d'aiguilletage à simple frappe, équipé d'aiguilles conventionnelles à barbes, telle qu'illustré à la figure 3. Ces aiguilles 14 comportent, selon chacune de leur arête 15, une succession d'encoches 16 réparties sur la périphérie de l'aiguille 14. Lors de la pénétration de l'aiguille 14 dans la nappe de fibres, les encoches 16 accrochent l'une ou l'autre fibre et la déplace à travers ladite nappe. Le déplacement est fonction de la pénétration de l'aiguille par rapport au support de la nappe.

Dans un exemple précis de réalisation, dans ce premier poste 17 d'aiguilletage, on avait une répartition de 5 666 aiguilles au mètre linéaire, les aiguilles étant du type 38 RB 3,5 pouces avec une densité d'aiguilletage de 55 coups/cm<sup>2</sup> pour une pénétration de 9 mm.

Cette première opération réalise une préconsolidation de la nappe.

La nappe 13' ainsi consolidée, passe ensuite dans un deuxième poste 18 d'aiguilletage à double frappe. Dans une première partie 18a dudit poste, il s'agit de poursuivre la consolidation de la nappe 13' avec un aiguilletage classique, double face, à l'aide d'aiguilles à barbes 14.

Dans un exemple précis de réalisation, cette première partie 18a du second poste d'aiguilletage 18 était munie sur la première face, correspondant à la frappe du premier poste 17, de 4 266 aiguilles par mètre linéaire, lesdites aiguilles étant des aiguilles conventionnelles à barbes 14 du type 36 R 3pouces. La densité d'aiguilletage était de 25 coups/cm<sup>2</sup> avec pénétration de 14 mm. Sur l'autre face, le poste 18 a été équipé d'également 4 266 aiguilles au mètre linéaire, s'agissant d'aiguilles du type 36 RB 3,5 pouces. La densité d'aiguilletage était de 25 coups/cm<sup>2</sup> avec une pénétration de 9 mm.

Tout-à-fait spécifiquement la seconde partie 18b du second poste d'aiguilletage 18 était équipé uniquement sur une face d'aiguilles à fourche 19, telles qu'illustrées

à la figure 4. Il s'agit d'aiguilles dont l'extrémité libre 20 est séparée en deux parties parallèles 20a, 20b, comme une fourche, délimitant entre elles une fente 21.

Lors de la pénétration de l'aiguille à travers la nappe, une ou plusieurs fibres sont emmenées par l'extrémité 20 de l'aiguille à fourche 19, là où lesdites fibres venant se loger dans la fente 21. La pénétration de l'aiguille à fourche 19 est telle que la ou les fibres qui ont été entraînées par ladite aiguille se déplacent au-delà de la surface de la nappe 13' et forment des boucles 22 sur la face 23 opposée à la face 24 qui se trouve immédiatement en regard des aiguilles 19 dans la partie 18b du second poste 18 d'aiguilletage.

Selon le demandeur, la pénétration des aiguilles à fourche 19 ne devrait pas excéder 14 mm pour obtenir des boucles acceptables dans l'application envisagée.

De plus de manière à augmenter l'efficacité de capture par chaque aiguille à fourche 19 de fibres constitutives de la nappe 13, il est souhaitable que lesdites aiguilles 19 soient implantées dans la planche à aiguille de manière à ce que la fente 21 soit orientée sensiblement transversalement par rapport à la direction générale de déplacement de la nappe 13'. Cette disposition particulière vise à ce que la fente 21 ait la plus grande chance possible, à chaque coup, de se saisir d'une ou plusieurs fibres de la nappe. Ce résultat est obtenu dans les conditions précitées du fait que la direction générale des fibres dans la nappe est, après nappage et cardage, sensiblement transversale à la direction de déplacement de ladite nappe.

Dans un exemple précis de réalisation, les aiguilles à fourche 19 étaient des aiguilles du type 76 OVG. La densité d'aiguilletage était relativement faible, de l'ordre de ou légèrement inférieur à un coup/cm<sup>2</sup>, avec une pénétration de l'ordre de 14 mm.

Dans les deux postes d'aiguilletage 17, 18, on avait réglé la vitesse d'aiguilletage à 1 054 coups/mn avec une vitesse d'avance de 18 mm/mn pour la nappe de fibres et un pas d'aiguilletage de 17 mm.

Il est possible d'obtenir une surface 23 de nappe qui soit homogène quant à l'implantation des boucles 22. Il est également possible d'obtenir une implantation non homogène, avec un effet de bande transversale, simplement en équipant la partie 18b du second poste 18 d'aiguilletage avec un nombre d'aiguilles à fourche 19 inférieur au nombre maximal de la planche. Par exemple avec 4 rangées d'aiguilles on obtient un effet de dessins de bandes alternées, à intervalle régulier, sur la surface 23 de la nappe 13'.

Après passage dans ce second poste 18 d'aiguilletage, la nappe 13' est traitée thermiquement, sans calandrage ni écrasement, à une température suffisante pour obtenir la fusion superficielle des fibres thermoliantes.

Ce traitement thermique est par exemple obtenu par passage en continu de la nappe 13' à travers un four 25. Il peut s'agir d'un four à flux d'air chaud, par exemple un four à air pulsé de 8 m de longueur, l'air

étant à une température de 205 °C et le temps de séjour de la nappe 13' dans le four étant de l'ordre d'une trentaine de seconde pour la vitesse de 12 m/mn.

Bien qu'aucune pression ne soit exercée sur la nappe 13' alors que les fibres thermoliantes sont superficiellement fondues, on remarque que dans le non-tissé 26, sortant du four 25 il existe une multitude de points de liage au niveau des contacts entre les fibres thermoliantes 13 entre elles ou avec des fibres non thermoliantes, ces points de liage étant obtenus par simple contact des fibres entre elles.

Ces points de liage permettent, en complément de la consolidation par l'aiguilletage conventionnel, d'obtenir un ancrage des extrémités libres des fibres formant les boucles 22 à l'intérieur de la nappe 26 proprement dite.

On a mis en oeuvre le non-tissé 26 aiguilleté et thermolié, à boucle apparente, comme partie femelle 3 d'une fermeture auto-agrippante 1, avec comme élément agrippant 4 de la partie mâle 2 des éléments en forme de tête de clou.

Des essais de résistance à la rupture ont été réalisés, conformément à la norme NF G 91-106. Pour cela on a réalisé deux éprouvettes, l'une pour le non-tissé 26 de l'invention, formant un rectangle de 150 mm x 40 mm et l'autre de 120 mm de longueur pour un ruban mâle 2. On a appliqué une longueur de 30 mm de ruban mâle sur la face bouclée du non-tissé, chaque élément étant disposé entre les mâchoires d'un dynamomètre, distantes l'une de l'autre de 200 mm. Lesdites mâchoires ont été amenées à se déplacer à une vitesse de 100 mm/mn et on a mesuré la résistance moyenne et l'allongement moyen obtenus jusqu'à la désolidarisation du ruban mâle et du non-tissé. On a obtenu une résistance moyenne de 20 N et un allongement moyen de 7 %.

Dans l'application qui est envisagée du non-tissé 26 comme partie femelle d'une fermeture auto-agrippante pour couche-culotte, on conçoit que le non-tissé en question peut se présenter sous de multiples formes. Il peut consister simplement en une pièce rapportée sur la feuille extérieure imperméable 7 de la couche 6 en son extrémité 10, dimensionnée et localisée de manière à être précisément en vis-à-vis du ruban mâle constituant avec lui la fermeture auto-agrippante. Il peut également se présenter sous la forme d'une bande continue disposée transversalement sur toute la largeur de l'extrémité 10 de la couche 6, qui fera office de partie femelle pour les deux rubans mâles de fermeture de deux bords latéraux de la couche.

En fonction de la forme particulière de l'élément agrippant 4, le titrage moyen des fibres est à déterminer de manière à obtenir une efficacité suffisante du phénomène d'auto-agrippage. Selon le demandeur, ce titrage peut varier entre 1,7 dtex et 17 dtex en fonction de masse surfacique du non-tissé. Comme dans l'exemple précis de réalisation cité ci-dessus, le fait d'utiliser des fibres ayant un titrage plus faible peut améliorer la couverture du non-tissé.

Une augmentation de la proportion de fibres thermoliantes dans le mélange aura comme effet d'améliorer la résistance des fibres mais parallèlement d'augmenter la rigidité du non-tissé 26 obtenu.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui a été décrit à titre d'exemple non exhaustif. En particulier le non-tissé de l'invention peut être utilisé dans d'autres applications de produits jetables que la couche-culotte, pour lesquels il n'est pas nécessaire d'avoir la possibilité d'un ré-emploi fréquent.

Par exemple, dans le domaine des machines outils domestiques, telles que des ponceuses rotatives, le non-tissé de l'invention pourrait équiper la face lisse de chaque disque abrasif et coopérer avec les éléments mâles dont serait équipé le support rotatif de la ponceuse. On évite ainsi la mise en oeuvre de moyens mécaniques de blocage du disque abrasif sur le support.

De plus il est possible de mettre en oeuvre, en substitution des aiguilles à fourche, d'autres types d'aiguilles, en particulier des aiguilles dites à couronne, qui ont une structure générale à trois arêtes, similaire à celle de la figure 3, mais qui ne possèdent que trois encoches disposées au même niveau, vers l'extrémité de l'aiguille : leur action serait assimilable à celle de trois aiguilles à fourche accolées.

#### Revendications

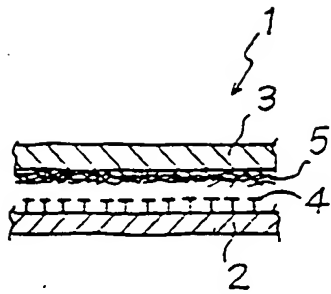
1. Matériau destiné à former la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante caractérisé en ce qu'il est constitué d'un non-tissé aiguilleté et thermolié, qui est composé d'un mélange de fibres de longueur moyenne d'au moins 50 mm, avec une proportion d'au moins 20 % de fibres thermoliantes, ledit non-tissé ayant sur une face des boucles formées lors de l'aiguilletage. 30
2. Matériau selon la revendication 1 caractérisé en ce que le titrage moyen des fibres est compris entre 1,7 et 17 dtex. 40
3. Matériau selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que la longueur moyenne des fibres est comprise entre 60 et 100 mm. 45
4. Matériau selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le non-tissé a une masse surfacique faisant de l'ordre de 100 g/m<sup>2</sup>, le titrage moyen des fibres est de l'ordre de 4,5 dtex, la proportion des fibres du mélange étant de l'ordre de 30 % de fibres de copolyester et 70 % de fibres polyester. 50
5. Procédé pour la fabrication d'un matériau à base de non-tissé aiguilleté thermolié destiné à former la partie femelle d'une fermeture auto-agrippante, caractérisé en ce qu'il consiste : 55

a) à réaliser une nappe de fibres (13) à partir d'un mélange comportant une proportion prédéterminée de fibres thermoliantes,

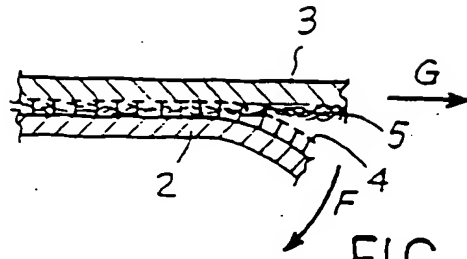
b) à aiguilleter ladite nappe à l'aide d'aiguilles conventionnelles (14) pour la consolidation de celle-ci et avec des aiguilles à fourche (19) ou à couronne pour la formation de boucles (22) en surface, et

c) à traiter thermiquement la nappe aiguilletée, à une température suffisante pour obtenir la fusion superficielle des fibres thermoliantes.

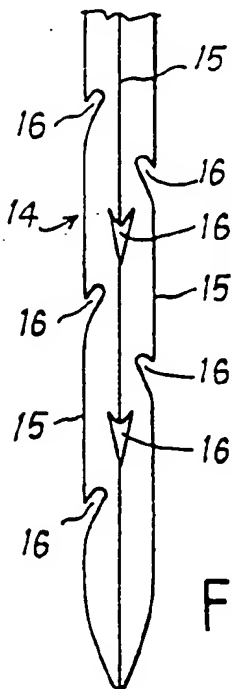
6. Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que la nappe étant réalisée grâce à une cardé alimentée par un nappeur, les aiguilles à fourche (19) sont disposées de telle sorte que leur fente (21) soit orientée sensiblement transversalement à la direction de déplacement de la nappe lors de l'aiguilletage. 15
7. Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6 caractérisé en ce que l'aiguilletage pour la consolidation de la nappe a été réalisé à l'aide d'aiguilles à barbes à raison de 105 coups/cm<sup>2</sup> et l'aiguilletage pour la formation des boucles a été réalisé à l'aide d'aiguilles à fourche à raison de l'ordre de 1 coup/cm<sup>2</sup>. 25
8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7 caractérisé en ce que le traitement thermique est réalisé par calandrage de la nappe aiguilletée et d'un film thermoplastique en sorte d'obtenir à la fois le thermoliage du non-tissé et la solidarisation du non-tissé du film. 35
9. Fermeture auto-agrippante composée d'une partie mâle dont les éléments agrippants ont une forme en tête de clou, et dont la partie femelle est un non-tissé aiguilleté et thermolié à boucles apparentes selon la revendication 1 dont les fibres ont un titrage moyen de 4,5 dtex et une longueur de fibres comprise entre 60 et 100 mm, la proportion de fibres thermoliantes étant de l'ordre de 30 %. 45



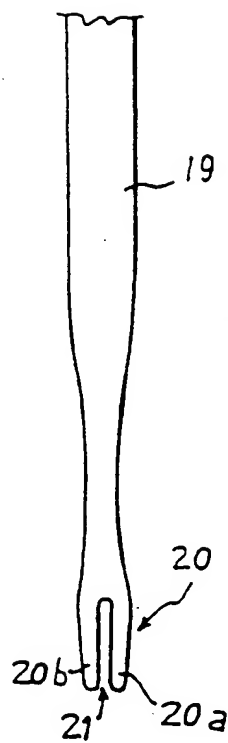
FIG\_1



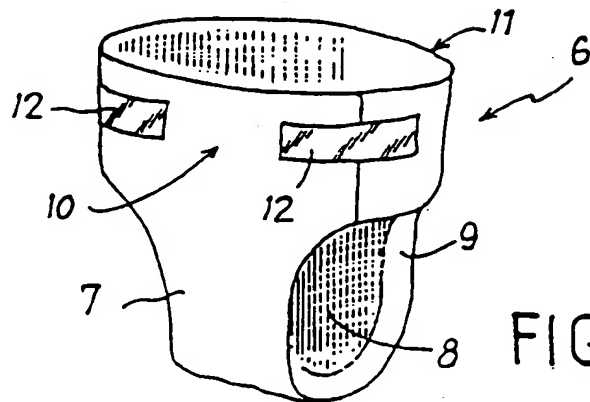
FIG\_2



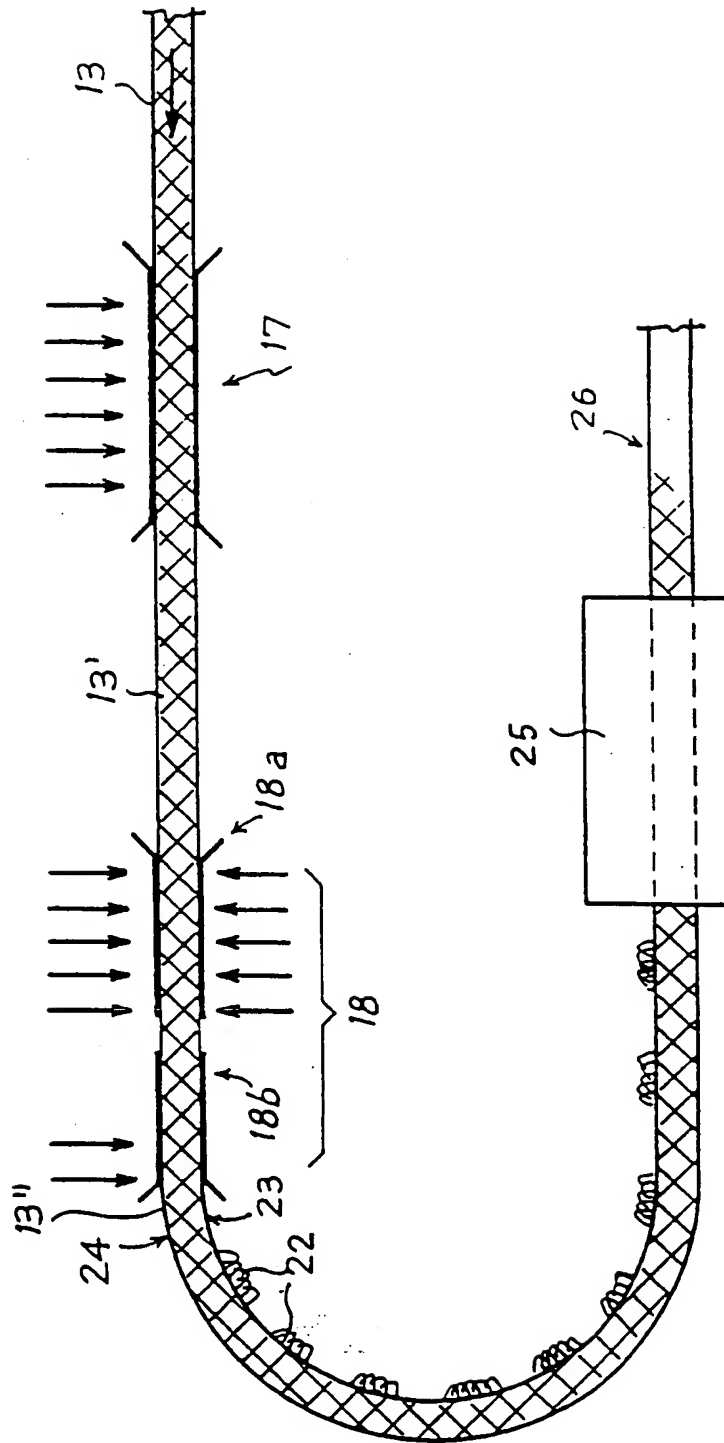
FIG\_3



FIG\_4



FIG\_6



FIG\_5